

# 고주파 전기저항 용접시 Vee-angle 이 용접 인자에 미치는 영향

## The effects of vee-angle on the welding parameters in the HF-ERW

강호정, 김충명  
POSCO 기술연구소

### 1. 머리말

ERW Simulator 를 이용하여 각종 ERW 조업 변수들의 상관성을 조사하기 위하여 그림 1 과 같은 모니터링 시스템을 구축하였고, 주요한 조업 변수 중의 하나인 Vee-angle 이 용접 전류, 주파수, 용접부 특성 등에 미치는 영향을 고찰하고자 하였다.

### 2. 실험방법

실험에 사용된 강재는 두께 10mm 의 API X-65 이고, 실험 조건은 Line Speed 16mpm, Vee-angle 은 4°, 6° 두 가지 조건에서 각각 입열량을 변화시키면서 실험하였다. 입열량의 적정여부는 비드 형상의 관찰과 굴곡시험을 통해서 평가하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

Vee-angle 이 4° 인 경우와 6° 인 경우의 용접 전류와 주파수를 측정한 결과, 그림 2 와 같이 Vee-angle 이 증가함에 따라 용접전류의 평균값은 감소하였고, 그림 3 과 같이 주파수 또한 감소하였다. 이는 Vee-angle 이 증가함에 따라 용접부 인덕턴스값이 증가하였기 때문이다. 고주파 전기저항 용접의 주파수는 전기적 회로의 인덕턴스(L)와 커패시턴스(C)에 의해 아래 식(1)과 같이 결정되고, 인덕턴스가 증가하면 주파수는 감소한다.

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_{total} \cdot C_{total}}} \quad \text{-----}(1)$$

또한, 일정한 용접조건에서 Vee-angle 의 미세 변동에 따른 용접전류와 주파수의 거동을 측정한 결과도 그림 4,5 와 같이 위와 동일한 경향을 보임을 알 수 있었다. 일반적으로 Vee-angle 을 증가시키면 용접 결합이 감소한다고 알려져 있는데, 이 때 용접부에 흐르는 전류가 감소하기 때문에, 적정 입열 조건을 유지하기 위해서는 Vee-angle 이 증가함에 따라 입력 Power 를 증가시켜야 한다. 본 실험의 결과에 따르면 Vee-angle 이 4° 인 경우에 적정 DC Power 값이 245kW 였고, Vee-angle 이 6° 인 경우에는 268kW 였다.

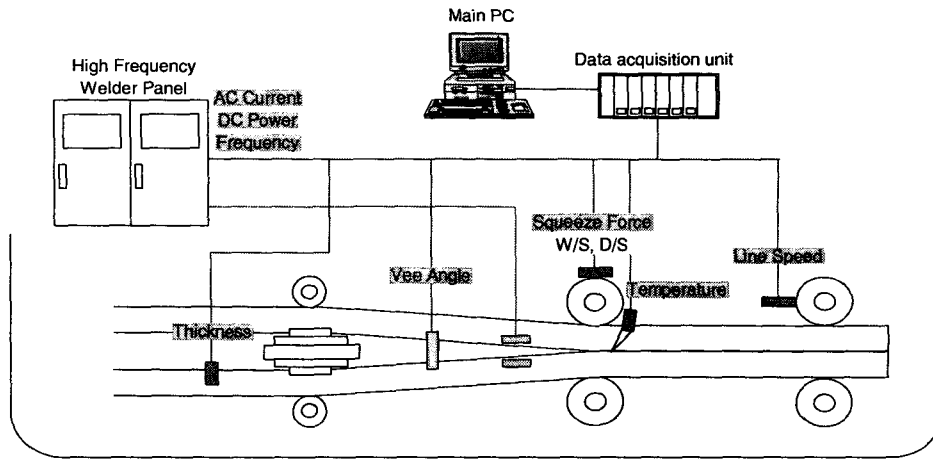


Fig. 1 Schematics of ERW monitoring system

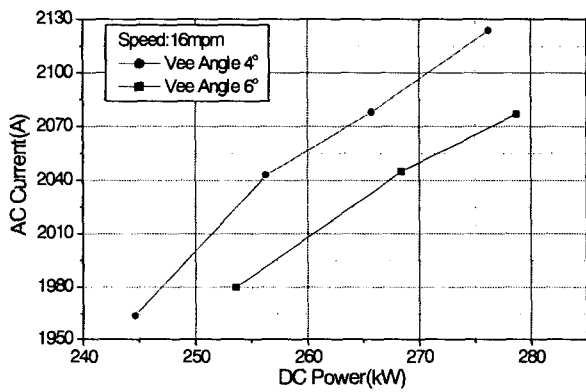


Fig.2 AC current according to V-angle & DC Power

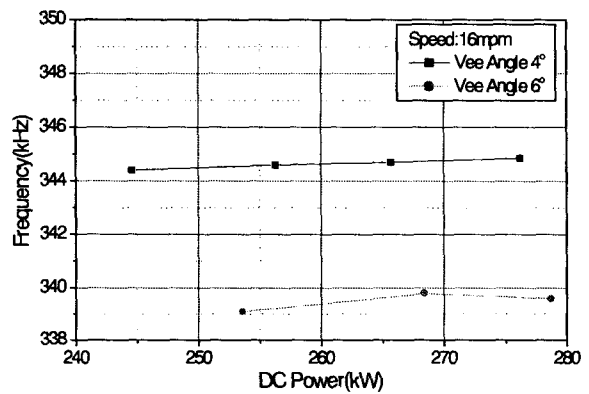


Fig.3 Frequency according to V-angle & DC Power

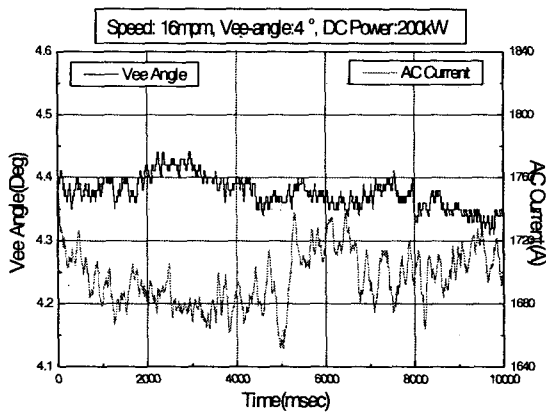


Fig.4 Variation of V-angle & AC current

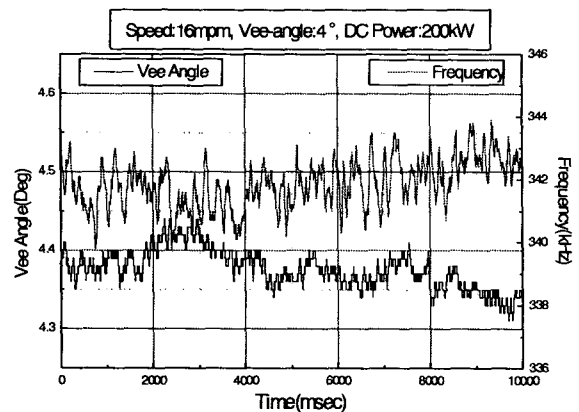


Fig.5 Variation of V-angle & Frequency